

메탄의 선택적 산화반응에서 Li-MoO₃/SiO₂
촉매의 구조 변화 연구

김윤화, 송찬경, 이경록, 이현주¹, 이종협[†]

서울대학교; ¹한국과학기술원

(jyi@snu.ac.kr[†])

최근 셰일가스의 채굴로 인해 메탄의 생산량이 더욱 증가하고 이에 따라 메탄을 활용할 수 있는 기술에 대한 수요가 급증하고 있다. 메탄의 전환을 통해 보다 유용한 탄화수소 및 산화탄화수소 기반의 물질을 만들기 위해서 현재의 관련기술은 수소와 일산화탄소로의 전환을 수반하는 고온, 고압, 다단계의 공정으로 이루어져있다. 이처럼 기존 기술이 에너지 소모적인 공정이기 때문에 최근 들어 메탄에서 C1 산화체를 직접적으로 생산할 수 있는 촉매 개발 연구가 활발히 진행되고 있다. 특히, 실리카에 담지된 삼산화몰리브덴(MoO₃/SiO₂)계열의 촉매가 메탄의 선택적 산화를 통해 포름알데히드를 생산하는 것으로 알려져 있다.

본 연구에서는 MoO₃/SiO₂촉매에 리튬을 첨가함으로써 포름알데히드 수율을 증가시키고 이에 따른 리튬이온의 역할을 관찰하였다. 즉, 메탄과 산소의 반응 환경에 따른 촉매의 구조변화를 X선 흡수 분광법, X선 광전자 분광법, 자외선 및 가시선 분광분석법을 통해 관찰하였다. 그 결과 메탄이라는 환원조건에서 리튬이온은 삼산화몰리브덴과 결합하고 산소의 산화조건에서는 Li₂O와 MoO₃상이 존재하는 것으로 관찰되었다. 이를 통해 메탄의 선택적 산화반응에서 MoO₃/SiO₂촉매에 포함된 리튬 이온의 역할을 밝히고 향후 C1산화체의 생산을 증가시킬 수 있을 것으로 기대된다.